

PROCESS AND DEVICE FOR REMOVING PROTECTIVE FOILS

Publication number: DE3700615 (A1)

Publication date: 1988-07-21

Inventor(s): SCHMID CHRISTIAN [DE] +

Applicant(s): SCHMID GMBH & CO GEB [DE] +

Classification:

- **international:** B26F3/00; B29C63/00; B26F3/00; B29C63/00; (IPC1-7): C08J11/06; B26F3/00; B65B69/00; G03F7/00; H05K3/06

- **European:** B26F3/00; B29C63/00A2

Application number: DE19873700615 19870110

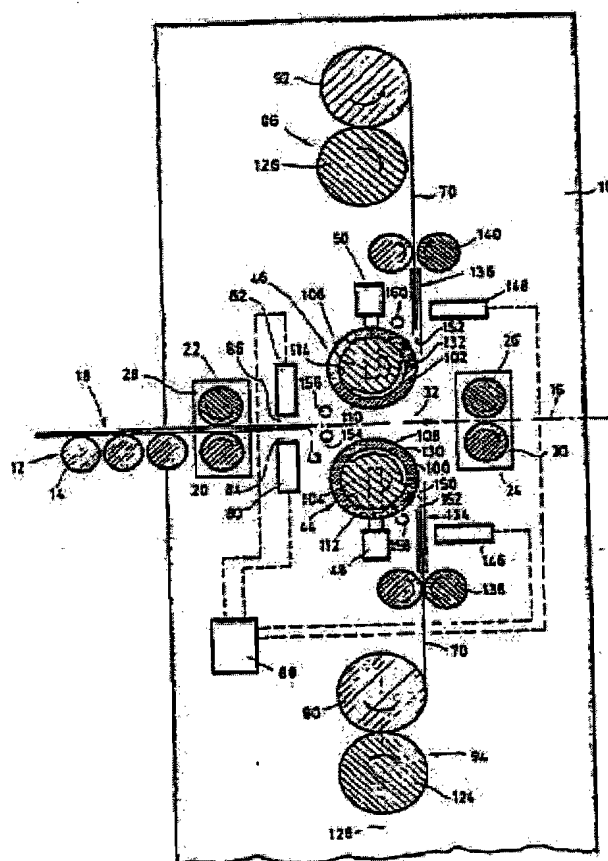
Priority number(s): DE19873700615 19870110

Also published as:

WO8804981 (A1)

Abstract of DE 3700615 (A1)

In order to improve a process and device for removing a protective foil from a support, in particular a printed circuit board coated with a laminated photopolymer layer, by means of a stripping foil that can be linked to the protective foil, that is placed on the protective foil and that removes the protective foil by moving it relative to the support, in such a manner that any kind of foil can be removed by machine without damaging the photopolymer, a partial zone of the protective foil is welded to the stripping foil.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3700615 A1**

⑳ Aktenzeichen: P 37 00 615.0
㉑ Anmeldetag: 10. 1. 87
㉒ Offenlegungstag: 21. 7. 88

⑥① Int. Cl. 4:
B 26 F 3/00
G 03 F 7/00
H 05 K 3/06
B 65 B 69/00
// C08J 11/06

Behörden Eigentum

DE 3700615 A1

⑦① Anmelder:
Gebr. Schmid GmbH & Co, 7290 Freudenstadt, DE

⑦④ Vertreter:
Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Griesbach, D.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.;
Böhme, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 7000
Stuttgart

⑦② Erfinder:
Schmid, Christian, 7290 Dietersweiler, DE

⑥④ Verfahren und Vorrichtung zum Abziehen einer Schutzfolie

Um ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abziehen einer Schutzfolie von einem Träger, insbesondere von einer Leiterplatte mit auflaminierter Fotopolymerschicht, mittels einer mit der Schutzfolie verbindbaren Abziehfolie, die auf die Schutzfolie aufgelegt wird und mit welcher durch eine Relativbewegung zum Träger die Schutzfolie abgezogen wird, derart zu verbessern, daß ein maschinelles Abziehen unabhängig von der jeweiligen Art der Schutzfolie möglich ist, ohne daß Beschädigungen am Fotopolymer auftreten, wird vorgeschlagen, daß die Schutzfolie mit einem Teilbereich an die Abziehfolie angeschweißt wird.

DE 3700615 A1

1. Verfahren zum Abziehen einer Schutzfolie von einem Träger, insbesondere von einer Leiterplatte mit auflaminierter Fotopolymerschicht, mittels einer mit der Schutzfolie verbindbaren Abziehfolie, die auf die Schutzfolie aufgelegt wird und mit welcher durch eine Relativbewegung zum Träger die Schutzfolie abgezogen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzfolie mit einem Teilbereich an die Abziehfolie angeschweißt wird. 5 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abziehfolie und die darunterliegende Schutzfolie beim Schweißen gegen den Träger gedrückt werden. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilbereich von einem Teil eines Randbereichs der Schutzfolie gebildet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Randbereich durch den äußeren längs einer Seitenkante verlaufenden Rand der Schutzfolie gebildet wird. 20
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzfolie längs ihrer Seitenkante zumindest abschnittsweise mit der Abziehfolie verschweißt wird. 25
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzfolie längs der Seitenkante mit der Abziehfolie verschweißt wird.
7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzfolie im Bereich einer Ecke mit der Abziehfolie verschweißt wird. 30
8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Abziehfolie eine Folie aus Material mit einem ähnlichen Schmelzpunkt wie die Schutzfolie verwendet wird. 35
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Abziehfolie eine Folie aus identischem Material wie die Schutzfolie verwendet wird. 40
10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Abziehfolie eine Folie mit vergleichbarer Dicke wie die Schutzfolie verwendet wird. 45
11. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die abgezogene Schutzfolie mit der Abziehfolie aufgewickelt wird.
12. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die abgezogene Schutzfolie mit der auf dem Träger haftenden Schutzfolie einen Winkel von $< 160^\circ$ einschließt. 50
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die abgezogene Schutzfolie mit der noch auf dem Träger haftenden Schutzfolie einen Winkel von $< 90^\circ$ einschließt. 55
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die abgezogene Schutzfolie mit der noch auf dem Träger haftenden Schutzfolie einen spitzen Winkel $< 20^\circ$ einschließt. 60
15. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Abziehfolie eine von einem vorhergehenden Abziehvorgang herrührende Schutzfolie verwendet wird. 65
16. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzfolien beidseitig des Trägers gleichzeitig abgezogen werden.

17. Vorrichtung zum Abziehen einer Schutzfolie von einem Träger, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 16, mit einer Halterung für den Träger und einer Einrichtung zum Auflegen einer mit der Schutzfolie verbindbaren Abziehfolie auf die Schutzfolie und zum Entfernen der Abziehfolie mit der Schutzfolie von dem Träger durch eine Relativbewegung zwischen Träger und Schutzfolie, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Abziehfolie (70) an die Schutzfolie (42) anlegender und diese miteinander verschweißender Schweißbacken (52, 54) vorgesehen ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Schweißbacken (52, 54) und der Träger (34) in Richtung aufeinander zustellbar sind.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Schweißbacken (52, 54) in einer Schweißstellung die Abziehfolie (70) gegen die Schutzfolie (42) und letztere (42) gegen den Träger (34) mit einer einstellbaren Kraft andrückbar sind.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schweißtemperatur der Schweißbacken (52, 54) einstellbar ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schweißdauer einstellbar ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß eine Abnahmevorrichtung (90, 92, 94, 96) für die Abziehfolie (70) und die an diese angeschweißte Schutzfolie (42) vorgesehen ist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Abnahmevorrichtung eine Aufwickelvorrichtung (90, 92, 94, 96) für die Abziehfolie (70) mit angeschweißter Schutzfolie (42) umfaßt.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung eine Transportvorrichtung (Walzen 20, 22, 24, 26) für eine Vorschubbahn (12) ist, auf welcher der Träger (34) transportierbar ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß eine Positioniereinrichtung (80, 82, 88) vorgesehen ist, durch welche zum Verschweißen der Schutzfolie (42) mit der Abziehfolie (70) der Träger (34) und der Schweißbacken (52, 54) in eine vorbestimmbare Schweißposition relativ zueinander bringbar sind.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Positioniereinrichtung (88) Sensoren (80, 82) zum Erfassen der Schutzfolie (42) umfaßt.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (80, 82) auf Seitenkanten (41, 43) der Schutzfolie (42) ansprechen.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Positioniereinrichtung eine Einrichtung (88) zum Unterbrechen einer Vorschubbewegung der Transportvorrichtung (Walzen 20, 22, 24, 26) umfaßt.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß in der Schweißposition der Schweißbacken (52, 54) sowohl einen mit der Abziehfolie (70) zu verschweißenden Randbe-

reich der Schutzfolie (42) übergreift als auch über diesen Randbereich der Schutzfolie (42) nach außen übersteht.

30. Vorrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß in der Schweißstellung die Seitenkante (41, 43) der Schutzfolie (42) in einem mittleren Bereich des Schweißbackens (52, 54) liegt.

31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Schweißbacken (52, 54) über die gesamte Breite der Vorschubbahn (12) erstreckt.

32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß Einrichtungen (64, 66) zum Festhalten eines mit der Schutzfolie (42) zu verschweißenden Teils der Abziehfolie (70) vorgesehen sind.

33. Vorrichtung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen (64, 66) zum Festhalten der Abziehfolie (70) seitlich des Schweißbackens (52, 54) angeordnet sind.

34. Vorrichtung nach Anspruch 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zum Halten der Abziehfolie Saugöffnungen (64, 66) sind.

35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche (32 bis 34), dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorrichtung (72, 74, 76, 78) zum Anlegen der Abziehfolie (70) an die Einrichtungen (64, 66) zum Halten der Abziehfolie (70) vorgesehen ist.

36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ablöseschuh (44, 46) vorgesehen ist, um welchen die Abziehfolie (70) herumgeführt ist.

37. Vorrichtung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß der Ablöseschuh (44, 46) und der Träger (34) aufeinander zustellbar sind.

38. Vorrichtung nach Anspruch 36 oder 37, dadurch gekennzeichnet, daß der Schweißbacken (52, 54) in dem Ablöseschuh (44, 46) auf dessen dem Träger (34) zugewandter Seite integriert ist.

39. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 36 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Ablöseschuh (44, 46) quer über die Vorschubbahn (12) erstreckt.

40. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 36 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß der Ablöseschuh (44, 46) mit den Einrichtungen (64, 66) zum Festhalten eines mit der Schutzfolie (42) zu verschweißenden Teils der Abziehfolie (70) an diesem versehen ist.

41. Vorrichtung nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen (64, 66) zum Festhalten der Abziehfolie (70) auf einer dem Träger (34) zugewandten Seite (60, 62) des Ablöseschuhs (44, 46) angeordnet sind.

42. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß die Abziehfolie (70) die abgezogene Schutzfolie (42) eines vorhergehenden Abziehvorgangs ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abziehen einer Schutzfolie von einem Träger, insbesondere von einer Leiterplatte mit auflaminierter Fotopolymerschicht, mittels einer mit der Schutzfolie verbindbaren Abziehfolie, die auf die Schutzfolie aufgelegt wird und mit welcher durch eine Relativbewegung zum Träger die Schutzfolie abgezogen wird.

Des weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Abziehen einer Schutzfolie von einem Träger mit einer Halterung für den Träger und einer Einrichtung zum Auflegen einer mit der Schutzfolie verbindbaren Abziehfolie auf die Schutzfolie und zum Entfernen der Abziehfolie mit der Schutzfolie von dem Träger durch eine Relativbewegung zwischen Träger und Schutzfolie.

Bei der Herstellung von Leiterplatten für elektrische Schaltungen werden die Leiterbahnen dieser Leiterplatten dadurch erzeugt, daß eine Leiterplatte mit einem Fotopolymer beschichtet wird, welcher nach Belichtung mit einer entsprechenden Maske entweder an den belichteten oder den unbelichteten Stellen eine für die Ätzlösung unangreifbare Schicht bildet, so daß bei Behandlung der Leiterplatte mit der Ätzlösung die abgedeckten Bereiche der Metallschicht stehen bleiben, während die anderen Bereiche entfernt werden.

Zum Schutz der Fotopolymerschicht ist es erforderlich, diese an ihrer freien Oberfläche mit einer durchsichtigen Schutzfolie abzudecken, so daß bei aufliegender Schutzfolie ein Belichtungsvorgang erfolgen kann. Dabei wird bei der Beschichtung der Leiterplatte die Schutzfolie mit der Fotopolymerschicht zusammen als eine Einheit auflaminert. Allerdings muß vor der Entwicklung die Schutzfolie von der Fotopolymerschicht abgezogen werden. Die Fotopolymerschicht und die Schutzfolie sind außerordentlich dünn, im Bereich von einigen µm und es ist daher schwierig, die auf der Fotopolymerschicht anliegende Schutzfolie zu greifen und zu entfernen.

Vor allem ist es bisher nur in Sonderfällen möglich, das Abziehen der Schutzfolie automatisch durchzuführen. Die bisher bekannten Verfahren funktionieren nur bei ganz bestimmten Fotopolymerschichten und ganz bestimmten Folien.

Eines dieser Verfahren besteht darin, in die Schutzfolie im Bereich ihrer Vorderkante Blasen einzudrücken und an den dadurch auftretenden abgehobenen Stellen mit einem starken Luftstrom einzublasen, so daß die Schutzfolie von der Fotopolymerschicht abgeblasen wird.

Bei einem anderen Verfahren ist es bekannt, diese Schutzfolie im Bereich einer Ecke mit einer Zange zu greifen und durch eine Bewegung der Zange diagonal zu dem Träger diese abziehen.

Die beiden vorstehend beschriebenen Verfahren haben den Nachteil, daß die Gefahr besteht, daß durch die beschriebene Vorgehensweise Fotopolymerteilchen losgelöst werden und unkontrolliert auf die Schutzfolienfreien Bereiche fallen oder geblasen werden, die beim Entwickeln zu Problemen, insbesondere zu Unterbrechungen und Kurzschlüssen der Leiterbahnen und somit zu nicht brauchbaren Leiterplatten führen.

Schließlich ist aus der DOS 27 47 265 noch ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, bei welchen von einer Vorratsrolle ein Klebeband abgespult und auf die Schutzfolie aufgewalzt und wieder von dieser weg bewegt wird, so daß dann, wenn die Haftung zwischen dem Klebeband und der Schutzfolie größer ist als die zwischen der Schutzfolie und dem Fotopolymer die Schutzfolie durch das Klebeband abgezogen wird.

Der Nachteil besteht jedoch darin, daß stets ein Klebeband gefunden werden muß, das stärker auf der Schutzfolie haftet als diese selbst auf dem Fotopolymer haftet. Des weiteren ergeben sich Probleme damit, daß das erstmalige Abheben der Vorderkante der Schutzfolie von dem Fotopolymer eine weit größere Kraft erfordert als das Abheben einer bereits teilweise gelösten

Schutzfolie von dem Fotopolymer, so daß die Klebekraft zwischen dem Band und der Schutzfolie um ein mehrfaches größer sein muß als die zwischen der Schutzfolie und dem Fotopolymer. Derartige Klebebänder sind aber sehr teuer. Schließlich soll das Abziehen der Schutzfolie möglichst schnell erfolgen, so daß ein Kleber gefunden werden muß, welcher in Bruchteilen von Sekunden schnell abbindet. Dieses Verfahren hängt also wesentlich von der Klebekraft zwischen dem Band und der Schutzfolie ab, woraus sich sofort ergibt, daß dieses nicht bei verschiedenen Arten von Schutzfolien und Fotopolymeren universell einsetzbar ist.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der gattungsgemäßen Art derart zu verbessern, daß ein maschinelles Abziehen unabhängig von der jeweiligen Art der Schutzfolie möglich ist, ohne daß Beschädigungen am Fotopolymer auftreten.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Schutzfolie mit einem Teilbereich an die Abziehfolie angeschweißt wird.

Das Verschweißen der beiden Folien miteinander hat den Vorteil, daß bei allen Arten von Schutzfolien eine maschinell schnell herstellbare, feste Verbindung zwischen diesen und der Abziehfolie herstellbar ist. Außerdem hat das Abziehen der Schutzfolie bei den erfindungsgemäßen Verfahren den Vorteil, daß dieses äußerst schonend erfolgt, so daß Beschädigungen der Fotopolymerschicht in der Regel ausgeschlossen werden können.

Wie bereits eingangs beschrieben, ist die Schutzfolie nur einige 10 µm, im allgemeinen 25 µm dick, so daß das Verschweißen derart dünner Folien besonders problematisch ist. Nach dem bisherigen Kenntnisstand wurde sogar davon ausgegangen, daß derart dünne Folien nicht reproduzierbar miteinander verschweißt werden können, da mit großer Wahrscheinlichkeit in vielen Fällen keine Schweißnaht angelegt, sondern Löcher in die Folie geschmolzen werden. Aus diesem Grund wurde auch bisher davon abgesehen, die Schutzfolie mit der Abziehfolie zu verschweißen. Eine wesentliche Verbesserung der Reproduzierbarkeit ist dadurch erreichbar, daß die Abziehfolie und die darunterliegende Schutzfolie beim Schweißen gegen den Träger gedrückt werden. Dadurch wird eine gute Wärmeleitung zwischen der Schutzfolie und der dünnen Fotopolymerschicht sowie der darunterliegenden metallischen Schicht der Leiterplatte hergestellt, so daß die Schutzfolie während des Schweißens von seiten der Fotopolymerschicht gekühlt wird und dadurch auch das Einschmelzen von Löchern verhindert werden kann.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es ausreichend, die Schutzfolie nur mit einem Teilbereich an die Abziehfolie anzuschweißen, da lediglich die Forderung besteht, eine so stabile Schweißnaht herzustellen, daß sich die Schutzfolie durch die Abziehfolie abnehmen läßt. Somit wäre es rein theoretisch möglich, die Schweißnaht in irgendeinen Teilbereich der Abziehfolie zu legen. Da jedoch die Schutzfolie sehr fest auf der Fotopolymerschicht haftet und somit das erste Ablösen von der Fotopolymerschicht eine sehr große Zugkraft erfordert, ist es vorteilhaft, wenn der Teilbereich von einem Teil eines Randbereichs der Schutzfolie gebildet wird, so daß der erste Zug beim Abziehen der Schutzfolie auf einen Randbereich dieser wirkt, welcher sich im Verhältnis zum mittigen Bereich mit der geringsten Kraft ablösen läßt. Des weiteren ist ebenfalls zu berücksichtigen,

daß durch das Verschweißen der Abziehfolie mit der Schutzfolie auch die darunterliegende Fotopolymerschicht geringfügig erhitzt wird, so daß es bei einem Verschweißen der Abziehfolie mit der Schutzfolie in einem mittleren Teilbereich zu Schädigungen der belichteten Fotopolymerschicht und somit zu einer Unbrauchbarkeit der später zu ätzenden Leiterplatte kommen könnte. Diese Gefahr ist bei dem Randbereich geringer, da es keine Schwierigkeiten bereitet, das Lay Out so zu gestalten, daß der unter dem zu verschweißenden Randbereich liegende Bereich der Leiterplatte nicht mit Leiterbahnen versehen werden muß.

Für das Ablösen der Schutzfolie von der Fotopolymerschicht ist es am vorteilhaftesten, wenn der Randbereich durch den äußeren längs einer Seitenkante verlaufenden Rand der Schutzfolie gebildet wird. In diesem Fall wird nämlich der äußere Rand der Schutzfolie mit der Abziehfolie verschweißt, so daß die erste Zugkraft beim Abziehen unmittelbar in diesem Randbereich wirkt, in welchem ein leichtes Ablösen der Schutzfolie von der Fotopolymerschicht möglich ist.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, daß die Schutzfolie längs ihrer Seitenkante zumindest abschnittsweise mit der Abziehfolie verschweißt wird.

Das Ablösen kann bei einem Ausführungsbeispiel dadurch erfolgen, daß der erste Zug gleichzeitig auf die gesamte Seitenkante als Ganzes wirkt.

Andererseits ist es bei sich sehr schwer lösenden Schutzfolien von Vorteil, wenn der erste Zug beginnend an einem Ende einer Seitenkante sich mit zeitlicher Verzögerung längs dieser Seitenkante bis zu deren anderem Ende ausbreitet. Da sich jedoch auch bei einem Verschweißen der Seitenkante in abschnittweisen Bereichen Schwierigkeiten ergeben könnten, ist es am einfachsten, wenn die Schutzfolie längs einer Seitenkante mit der Abziehfolie verschweißt wird, so daß die erste Zugkraft auf die gesamte Seitenkante wirkt.

Zum Verschweißen der Schutzfolie längs einer Seitenkante ist es ebenfalls möglich, daß die Schutzfolie im Bereich einer Ecke mit der Abziehfolie verschweißt wird, da es im Bereich einer Ecke besonders einfach ist, die Schutzfolie von der darunterliegenden Fotopolymerschicht abzulösen, so daß nur ein sehr kleiner Bereich der Schutzfolie mit der Abziehfolie verschweißt werden muß. Zum Abziehen mußte dann allerdings die Schutzfolie in diagonaler Richtung zur Leiterplatte gezogen werden. Dies wäre beispielsweise dadurch denkbar, daß die Leiterplatte parallel zu einer die Ecke bildenden Seitenkante vorwärts bewegt wird und die Abziehfolie in einem Winkel zur Vorwärtsbewegung der Leiterplatte auf die Schutzfolie einen Zug ausübt; es wäre aber ebenfalls möglich, die Leiterplatte in Richtung der Winkelhalbierenden der die Ecke bildenden Seitenkanten vorwärts zu bewegen, so daß die Abziehfolie eine Zugkraft in entgegengesetzter Richtung zur Vorwärtsbewegung der Leiterplatte ausüben könnte.

Wie bereits im Vorstehenden erläutert, sind sehr dünne Folien äußerst schwierig zu verschweißen, da stets die Gefahr besteht, daß keine Schweißnaht angelegt wird, sondern daß Löcher in die Folie geschmolzen werden. Aus diesem Grund ist es vorteilhaft, wenn als Abziehfolie eine Folie aus Material mit einem ähnlichen Schmelzpunkt wie die Schutzfolie verwendet wird, da somit nicht mehr die Gefahr besteht, daß eine der Folien bereits schmilzt während die andere Folie noch vollkommen fest ist.

Am einfachsten läßt sich die vorstehende Forderung

dadurch erreichen, daß als Abziehfolie eine Folie aus identischem Material wie die Schutzfolie verwendet wird.

Des weiteren ist beim Verschweißen gerade sehr dünner Folien von Vorteil, wenn als Abziehfolie eine Folie mit vergleichbarer Dicke wie die Schutzfolie verwendet wird, da die Wärmeleitung über die Dicke der Folien gesehen in gleicher Weise erfolgt, so daß ein gutes Verschmelzen der aufeinander zur Anlage kommenden Bereiche gewährleistet ist.

Insbesondere dann, wenn als Schutzfolie eine Polyester-Folie Verwendung findet, besteht das Problem, daß die abgezogenen Schutzfolien sich nur sehr voluminös verpacken lassen, da es nicht möglich ist, diese Folien zu knicken und somit für eine dichte Verpackung dauerhaft zu verformen. Aus diesem Grund ist es vorteilhaft, wenn die abgezogene Schutzfolie mit der Abziehfolie aufgewickelt wird, da dies das einfachste Verfahren ist, eine möglichst dichte Packung der abgezogenen Schutzfolie zu erreichen.

Um die zum Ablösen der Schutzfolie erforderliche Zugkraft auf die Abziehfolie möglichst gering zu halten, ist bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, daß die abgezogene Schutzfolie mit der noch auf dem Träger haftenden Schutzfolie einen Winkel von $< 160^\circ$ einschließt, das heißt, daß die abgezogene Schutzfolie mit der freien Polymerschicht einen Winkel von $> 20^\circ$ einschließt. Dies ist erforderlich, um die Zugkraft auf die Abziehfolien nicht allzu groß werden zu lassen. Weit vorteilhafter ist es jedoch, wenn die abgezogene Schutzfolie mit der auf dem Träger haftenden Schutzfolie einen Winkel von $< 90^\circ$ einschließt, so daß die auf die abgezogene Schutzfolie wirkende Kraft in Abziehrichtung weist.

Die geringste Ablösekraft ist erforderlich, wenn die abgezogene Schutzfolie mit der noch auf dem Träger haftenden Schutzfolie einen spitzen Winkel von beispielsweise $< 20^\circ$ einschließt, da dann die Schutzfolie in ihrem Ablösebereich eine sehr starke Krümmung aufweist, wodurch eine sehr schnelle Überwindung der Haftungskräfte zwischen der Schutzfolie und der Fotopolymerschicht erreichbar ist.

Da es sich bei der Schutzfolie wegen der erforderlichen Eigenschaften in der Regel um eine sehr teure Folie handelt und die Abziehfolie dieser möglichst ähnlich sein sollte, mußte notwendigerweise auch eine sehr teure Abziehfolie Verwendung finden. Aus diesem Grund ist es vorteilhaft, wenn als Abziehfolie eine von einem vorhergehenden Abziehvorgang herrührende Schutzfolie verwendet wird. Damit sind auch sämtliche Probleme hinsichtlich der Anforderung an den Schmelzpunkt und an die Dicke der beiden miteinander zu verschweißenden Folien automatisch gelöst.

In der Regel sind die Leiterplatten beidseitig mit Schutzfolien beschichtet, so daß ein besonders ökonomisch arbeitendes Verfahren darin zu sehen ist, daß die Schutzfolien beidseitig des Trägers gleichzeitig abgezogen werden.

Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung gemäß der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein die Abziehfolie an die Schutzfolie anlegender und diese miteinander verschweißender Schweißbacken vorgesehen ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat den Vorteil, daß sie die Herstellung einer Schweißverbindung zwischen der Schutzfolie und der Abziehfolie mit den be-

reits vorstehend genannten Vorteilen erlaubt.

Um beim Schweißen eine gute Verbindung zwischen der Abziehfolie und der Schutzfolie herstellen zu können, ist es von Vorteil, daß der Schweißbacken und der Träger in Richtung aufeinander zustellbar sind, wobei es unerheblich ist, ob der Träger in Richtung auf den Schweißbacken oder der Schweißbacken in Richtung auf den Träger zustellbar ausgebildet ist. Des weiteren besteht, wie bereits auch eingangs beschrieben, beim Verschweißen sehr dünner Folien das Problem, daß reproduzierbare Schweißverbindungen hergestellt werden und daß vor allem ein Einschmelzen von Löcher in die Folien anstelle der Herstellung einer Schweißnaht vermieden wird. Dazu ist es gerade bei den dünnen Folien erforderlich, die beim Schweißen entstandene Wärme sehr schnell abzuleiten, so daß es von Vorteil ist, wenn durch den Schweißbacken in einer Schweißstellung die Abziehfolie gegen die Schutzfolie und letztere gegen den Träger mit einer einstellbaren Kraft andrückbar sind, so daß die Kraft so wählbar ist, daß einerseits eine gute Wärmeableitung von der Schutzfolie auf den Träger erfolgt und andererseits die Kraft auf die Abziehfolie und Schutzfolie nicht so groß ist, daß das schmelzende Folien-Material sofort seitlich des Schweißbackens wegläuft und dadurch ebenfalls keine Schweißnaht mit ausreichender Festigkeit entsteht.

Bereits im Rahmen der eingangs genannten Aufgabenstellung wird erwähnt, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung auch dazu geeignet sein soll, mit möglichst unterschiedlichen Schutz- und Abziehfolien zu arbeiten. Aus diesem Grund ist es von Vorteil, wenn eine Schweißtemperatur der Schweißbacken einstellbar ist, so daß diese jeweils an die Schmelztemperatur der verwendeten Schutz- und Abziehfolien anpaßbar ist.

Weiterhin ist es noch zusätzlich von Vorteil, wenn auch eine Schweißdauer einstellbar ist, so daß sich somit insgesamt die Kraft auf die miteinander zu verschweißenden Folien, die Schweißtemperatur und auch die Schweißdauer den jeweiligen Gegebenheiten anpassen lassen.

Da auf die Abziehfolie beim Abziehen der Schutzfolie eine Kraft auszuüben ist und somit die Abziehfolie zumindest festgehalten werden muß, ist es von Vorteil, wenn eine Abnahmevorrichtung für die Abziehfolie und die an diese angeschweißte Schutzfolie vorgesehen ist, mit welcher die abgezogenen Folienstücke abtransportierbar sind.

Eine äußerst vorteilhafte dichte Packung der abgezogenen Folienstücke ist dann möglich, wenn die Abnahmevorrichtung eine Aufwickelvorrichtung für die Abziehfolie mit der angeschweißten Schutzfolie umfaßt.

Die bisher beschriebene Vorrichtung läßt offen, ob es sich um eine für jeweils einzelne Leiterplatten geeignete Vorrichtung handelt oder um eine Vorrichtung, die für einen automatischen Abziehvorgang geeignet ist. Da es sich bei der Leiterplattenfertigung in der Regel um einen fortlaufenden Prozeß handelt, bei welchem eine Vielzahl aufeinanderfolgender Leiterplatten zu bearbeiten ist, ist bei einer hierzu geeigneten Vorrichtung vorgesehen, daß die Halterung eine Transportvorrichtung für eine Vorschubbahn ist, auf welcher der Träger transportierbar ist.

Insbesondere beim vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung, welche dazu geeignet ist, automatisch die Schutzfolien abziehen, ist sicherzustellen, daß die mit der Abziehfolie zu verschweißenden Teilbereiche der Schutzfolie stets dieselben sind. Aus diesem Grund ist es günstig,

wenn eine Positioniereinrichtung vorgesehen ist, durch welche zum Verschweißen der Schutzfolie mit der Abziehfolie der Träger und der Schweißbacken in eine vorbestimmbare Schweißposition relativ zueinander bringbar sind.

Dies wäre beispielsweise dadurch möglich, daß Anschlagmittel für den Träger vorgesehen werden, was jedoch voraussetzt, daß auf den Träger die Fotopolymereschicht mit ihrer Schutzfolie stets an gleicher Position relativ zu dessen Seitenkanten auflaminiert wird. Da dies jedoch in der Regel nur mit großem Aufwand sichergestellt werden kann, ist bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel vorgesehen, daß die Positioniereinrichtung Sensoren zum Erfassen der Schutzfolie umfaßt.

Wie bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eingehend erläutert wurde, ist es vorteilhaft, wenn ein Randbereich der Schutzfolie mit der Abziehfolie verschweißt wird. Aus diesem Grund ist es auch günstig, wenn die Sensoren auf Seitenkanten der Schutzfolie ansprechen, so daß unmittelbar die Seitenkanten der Schutzfolie detektiert werden können.

Selbst wenn eine Positionierung des Trägers relativ zu den Schweißbacken mittels Sensoren erfolgt, wäre es ebenfalls noch möglich, die genaue Lage des Trägers beispielsweise durch ein-schwenkbare und verstellbare Anschlagmittel zu gewährleisten. Da jedoch bereits durch die Transportvorrichtung der Träger in eine definierte Position bewegt werden kann, ist es vorteilhaft, wenn die Positioniereinrichtung eine Einrichtung zum Unterbrechen einer Vorschubbewegung der Transportvorrichtung umfaßt, so daß die Positionierung des Trägers durch Abschalten der Vorschubbewegung erfolgt.

Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß in der Schweißposition der Schweißbacken sowohl einen mit der Abziehfolie zu verschweißenden Randbereich der Schutzfolie übergreift als auch über diesen Randbereich der Schutzfolie nach außen übersteht, so daß sichergestellt ist, daß die vorderste Kante der Schutzfolie unmittelbar mit der Abziehfolie verschweißt wird und die beim ersten Ablösen auf die Schutzfolie wirkende Kraft unmittelbar an deren Rand einwirkt, so daß ein Ablösen der Schutzfolie von der Polymerschicht mit einer geringen Kraft auf die Abziehfolie möglich ist.

Auch bei Verwendung einer Positioniereinrichtung können sich Positionierungsgenauigkeiten, bedingt durch die Weg- und Zeitauflösung der Positioniereinrichtung ergeben. Wenn sichergestellt werden soll, daß auch geringe Positionierungsgenauigkeiten ausgeglichen werden sollen, ist es günstig, wenn in der Schweißstellung die Seitenkante der Schutzfolie in einem mittleren Bereich des Schweißbackens liegt, so daß bei geringen Positionierungsfehlern stets die Seitenkante von dem Schweißbacken übergrieffen wird.

Bei einem Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung, welches eine Vorschubbahn aufweist, ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß sich der Schweißbacken über die gesamte Breite der Vorschubbahn erstreckt, so daß ein Verschweißen der Folie mit der Abziehfolie bei sämtlichen auf der Vorschubbahn transportierten Trägern möglich ist.

Damit die Abziehfolie beim Verschweißen mit der Schutzfolie eine definierte Lage einnimmt und insbesondere hierbei auch den jeweiligen Schweißbacken in der gewünschten Weise überdeckt, ist es vorteilhaft, wenn Einrichtungen zum Festhalten eines mit der Schutzfolie zu verschweißenden Teils der Abziehfolie vorgesehen

sind.

Da hierbei nur der den Schweißbacken überdeckende Teilbereich der Abziehfolie von Bedeutung ist, sollten diese Einrichtungen möglichst dicht bei dem Schweißbacken liegen, so daß es günstig ist, wenn die Einrichtungen zum Festhalten der Abziehfolie seitlich des Schweißbackens angeordnet sind.

Die Einrichtungen zum Halten der Abziehfolie können beliebig ausgebildet sein. Beispielsweise ist es möglich, hierzu eine Klemmvorrichtung zu verwenden. Eine weit elegantere Lösung sieht jedoch vor, daß die Einrichtungen zum Halten der Abziehfolie Saugöffnungen sind, durch welche die Abziehfolie angesaugt und dadurch gehalten wird.

Bei diesen Einrichtungen zum Halten der Abziehfolie besteht das Problem, daß sich die Abziehfolie nicht automatisch an diese anlegt. Aus diesem Grunde ist es zweckmäßig, eine Vorrichtung zum Anlegen der Abziehfolie an die Einrichtungen zum Halten der Abziehfolie vorzusehen.

Damit eine Lage des Ablösebereichs definierbar ist, ist bei einem Ausführungsbeispiel ein Ablöseschuh vorgesehen, um welchen die Abziehfolie herumgeführt ist, so daß durch die Lage des Ablöseschuhs auch gleichzeitig der Ablösebereich der Schutzfolie festgelegt ist.

Mit diesem Ablöseschuh läßt sich auch ein Winkel zwischen der abgelösten Schutzfolie und dem Träger in einfacher Weise dadurch festlegen, daß der Ablöseschuh und der Träger aufeinanderzu stellbar sind.

Ein besonders kompaktes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht vor, daß der Schweißbacken in dem Ablöseschuh auf dessen dem Träger zugewandter Seite integriert ist, wodurch auch die Verwendung separater Betätigungseinrichtungen zum Zustellen des Ablöseschuhs und des Schweißbackens in Richtung auf den Träger entfallen.

Des weiteren ist es insbesondere bei Ausführungsbeispielen mit einer Vorschubbahn von Vorteil, wenn sich der Ablöseschuh quer über die Vorschubbahn erstreckt.

In gleicher Weise wie der Schweißbacken ist es auch möglich, die Einrichtungen zum Festhalten der Schutzfolie in dem Ablöseschuh zu integrieren, so daß bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Ablöseschuh mit Einrichtungen zum Festhalten eines mit der Schutzfolie zu verschweißenden Teils der Abziehfolie an diesem versehen ist.

Dabei wird die Anordnung vorteilhafterweise so gewählt, daß die Einrichtungen zum Festhalten der Abziehfolie auf einer dem Träger zugewandten Seite des Ablöseschuhs angeordnet sind.

Bei sämtlichen bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist festgelegt, wie die Abziehfolie auszusehen hat. Es wird auch grundsätzlich davon ausgegangen, daß die Abziehfolie und die Schutzfolie zwei verschiedene Folien sein können. Besonders einfach und vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Abziehfolie die abgezogene Schutzfolie eines vorhergehenden Abziehvorgangs ist, da dadurch die Bereitstellung einer separaten Abziehfolie entfällt.

Weitere Merkmale und Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 einen Schnitt durch die Vorrichtung gemäß Fig. 1 längs Linie 2-2 in einem Verfahrensstadium vor

einem Verschweißen einer Schutzfolie mit einer Abziehfolie;

Fig. 3 einen Schnitt entsprechend Fig. 2 beim Verschweißen der Schutzfolie mit der Abziehfolie;

Fig. 4 und 5 einen Schnitt entsprechend Fig. 2 bei einem Abziehen der Schutzfolie;

Fig. 6 einen Schnitt entsprechend Fig. 2 kurz vor Beendigung des Abziehens und

Fig. 7 einen Schnitt entsprechend Fig. 2 nach Beendigung des Abziehens der Schutzfolie.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung, dargestellt in den Fig. 1 bis 7, zeigt im einzelnen ein Maschinengestell 10 mit einer darin angeordneten im wesentlichen waagrecht verlaufenden Rollenbahn 12, welche sich aus einer Vielzahl von in einer Ebene angeordneten Rollen 14 zusammensetzt, welche insgesamt eine Vorschubebene 16 für eine Platine 18 definieren. In einem mittleren Bereich der Rollenbahn 12 sind zwei im Abstand voneinander angeordnete Paare von Walzen 20 und 22 sowie 24 und 26 vorgesehen, wobei die einzelnen Walzen 20 und 22 sowie 24 und 26 jedes Paares so angeordnet sind, daß ihre Drehachsen in einer zur Vorschubebene 16 senkrechten Ebene liegen, zur Vorschubebene parallel verlaufen und diese zwischen sich einschließen. Die paarweise angeordneten Walzen 20 und 22 sowie 24 und 26 liegen dabei so, daß eine in der Vorschubebene 16 liegende Platine 18 zwischen den beiden Walzen 20 und 22 sowie 24 und 26 hindurchverlaufen kann und von diesen in Richtung der Vorschubebene 16 beaufschlagt ist, so daß die Platine 18 von den paarweise angeordneten Walzen 20 und 22 sowie 24 und 26 gehalten werden kann. Hierzu sind die Walzen 20 und 22 bzw. 24 und 26 vorzugsweise relativ zueinander federbeaufschlagt. Jedem Walzenpaar 20 und 22 sowie 24 und 26 ist jeweils ein Antrieb 28 bzw. 30 zugeordnet, welcher jeweils einen Antriebsmotor und entsprechende Getriebemittel zum gegensinnigen Antrieb der Walzen 20 und 22 sowie 24 und 26 und außerdem Federmittel zur Beaufschlagung der Walzen in Richtung aufeinander umfaßt.

Die paarweise angeordneten Walzen 20 und 22 sowie 24 und 26 sind so angetrieben, daß eine zwischen diese eingeführte Platine 18 in Vorschubrichtung, gekennzeichnet durch einen Pfeil 32, bewegt wird.

Die in die bisher beschriebene Vorrichtung eingeführte Platine 18 umfaßt im allgemeinen einen Träger 34, aufgebaut aus einem mittleren Isolationskörper 36, welcher in der Regel auf beiden Oberflächen eine Metallkaschierung 38, insbesondere eine Kupferkaschierung, trägt. Auf jede der Metallkaschierungen 38 ist eine Fotopolymerschicht 40 mit einer diese abdeckenden Schutzfolie 42 auf laminiert. Sowohl die Fotopolymerschicht 40 wie auch die diese abdeckende Schutzfolie 42 reichen im allgemeinen nicht bis zu einem äußeren Rand des Trägers 34, sondern sind zumindest gegenüber dessen vorderem Rand zurückversetzt.

Die bisher beschriebene Vorrichtung sowie auch die Platine 18 sind in dieser Form aus dem Stand der Technik bekannt. Im folgenden werden Einzelheiten der erfindungsgemäßen Lösung beschrieben:

Zwischen den paarweise angeordneten Walzen 20 und 22 sowie 24 und 26 sind zwei Ablöseschuhe 44 und 46 vorgesehen, welche sich mit ihrer Längsachse quer über die Rollenbahn 12 parallel zu den Rollen 14 erstrecken und die Vorschubebene 16 zwischen sich einschließen. Zweckmäßigerweise sind die Ablöseschuhe 44 und 46 mit ihren Längsachsen in einer auf der Vorschubebene 16 senkrecht stehenden Ebene angeordnet,

so daß sie senkrecht übereinander liegen.

Jedem der Ablöseschuhe 44 ist ein Stellglied 48 bzw. 50 zugeordnet, welches ein Verschieben des jeweiligen Ablöseschuhs 44 bzw. in der senkrecht auf der Vorschubebene 16 stehenden Ebene ermöglicht.

Die Ablöseschuhe 44 und 46 sind zweckmäßigerweise auf ihrer der Vorschubebene 16 zugewandten Seite rund ausgebildet, im einfachsten Fall haben die Ablöseschuhe 44 und 46 kreiszylindrische Form. Im der Vorschubebene 16 nächstliegenden Umfangsbereich der Ablöseschuhe 44 und 46 ist jeweils ein sich ebenfalls über die ganze Länge des jeweiligen Ablöseschuhs 44 und 46 erstreckender Schweißbacken 52 bzw. 54 eingelassen, welcher erfindungsgemäß mit seiner aktiven Frontfläche 56 bzw. 58 geringfügig über eine Oberfläche des jeweiligen Ablöseschuhs 44 bzw. 46 in Richtung der Vorschubebene 16 übersteht.

Des weiteren sind in dem der Vorschubebene 16 zugewandten Oberflächenbereich 60 bzw. 62 Saugöffnungen 64 vorgesehen, an welche sich in das Innere der Ablöseschuhe 44 und 46 erstreckende Saugkanäle 66 anschließen, die in einen sich in Längsrichtung der Ablöseschuhe 44 und 46 erstreckenden Absaugkanal 68 münden, welcher mit einer zeichnerisch nicht dargestellten Saugpumpeinrichtung verbunden ist. Mit diesen Saugöffnungen 64 kann eine Abziehfolie 70 an dem der Vorschubebene 16 zugewandten Oberflächenbereich 60 bzw. 62 festgehalten werden.

Zum Anlegen der Abziehfolie 70 an den der Vorschubebene 16 zugewandten Oberflächenbereich 60 bzw. 62 ist jedem der Ablöseschuhe 44 bzw. 46 eine Anlegeschiene 72 bzw. 74 zugeordnet, welche über den der Vorschubebene 16 zugewandten Oberflächenbereich 60 bzw. 62 des jeweiligen Ablöseschuhs 44 bzw. 46 bewegbar ist. Jeder Anlegeschiene 72 und 74 ist eine fest mit dem jeweiligen Ablöseschuh 44 bzw. 46 verbundene Schwenkeinrichtung 76 bzw. 78 zugeordnet, welche die Anlegeschiene 72 bzw. 74 auf der Oberfläche 60 bzw. 62 entlangführt und zwischen einer Ausgangsstellung, in welcher die Anlegeschiene 72 bzw. 74 den Walzen 24 bzw. 26 zugewandt ist, in eine Endstellung, in welcher die Anlegeschiene 72 bzw. 74 den Walzen 20 bzw. 22 zugewandt ist, verschwenken kann.

Zum Erkennen einer Vorderkante 43 der Schutzfolie 42 ist erfindungsgemäß zwischen der Walze 20 und dem Ablöseschuh 44 sowie zwischen der Walze 22 und dem Ablöseschuh 46 jeweils ein in Vorschubrichtung justierbarer Sensor 80 bzw. 82 angeordnet, welcher mit seiner aktiven Fläche 84 bzw. 86 der Vorschubebene 16 zugewandt ist, so daß eine längs der Vorschubebene 16 bewegte Platine 18 zwischen den aktiven Flächen 84 bzw. 86 der Sensoren 80 bzw. 82 hindurchläuft. Die Sensoren 80 bzw. 82 sind mit einer Steuerung 88 verbunden, welche sowohl den Antrieb 28 der Walzen 20 und 22 sowie die Stellglieder 48 und 50 ansteuert.

Schließlich ist zum Aufwickeln jeweils einer einen Ablöseschuh 44 bzw. 46 umschlingenden Abziehfolie 70 in Vorschubrichtung 32 gesehen hinter dem jeweiligen Ablöseschuh 44 bzw. 46 und ungefähr über der Walze 20 bzw. 22 jeweils eine Aufwickelrolle 90 bzw. 92 angeordnet, welche mit ihrer Drehachse ebenfalls parallel zu den Rollen 14 ausgerichtet ist. Jeder der Aufwickelrollen 90, 92 ist ein Antrieb 94 bzw. 96 zugeordnet.

Das erfindungsgemäße Verfahren in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung funktioniert folgendermaßen:

Auf die Rollenbahn 12 wird eine Platine 18 aufgelegt, welche dann in Vorschubrichtung 32 den paarweise an-

geordneten Walzen zugeführt und zwischen diese eingezogen wird. Dadurch daß die Walzen 20 und 22 in Richtung der Vorschubebene 16 federbeaufschlagt sind, wird die Platine 18 zwischen diesen Walzen 20 und 22 fest eingespannt und damit gehalten. Durch den gegenseitigen Antrieb der Walzen 20 und 22 wird die Platine 18 in Vorschubrichtung 32 weitergefordert, wobei die Vorderkanten 43 der beiderseits auf dem Träger 34 gehaltenen Schutzfolien 42 die aktiven Flächen 84 und 86 der Sensoren passieren und dadurch ein Signal für die Steuerung 88 auslösen. In der Steuerung 88 ist ein Abstand zwischen dem jeweiligen Sensor 80 und der Schweißbacke 52 sowie zwischen dem Sensor 82 und der Schweißbacke 54 bereits fest gespeichert. Somit läßt die Steuerung 88 so lange ein Vorschieben der Platine 18 in Vorschubrichtung 32 zu bis die erste Vorderkante 43 der Schutzfolie 42 genau unterhalb des jeweiligen Schweißbackens 52 bzw. 54 liegt. In dieser Stellung wird von der Steuerung 88 der Antrieb der Walzen 20 und 22 gestoppt, so daß die Platine 18 stehen bleibt.

Bereits vom vorhergehenden Abziehvorgang liegt auf den der Vorschubebene 16 zugewandten Oberflächen 60 bzw. 62 der Ablöseschuhe 44 bzw. 46 ein Reststück der vorher abgezogenen Schutzfolie 42 an, welches nunmehr die Abziehfolie 70 darstellt und von den Ansaugöffnungen 64 auf dementsprechenden Oberflächenbereich 60 bzw. 62 gehalten wird.

Der entsprechende Ablöseschuh 44 bzw. 46 wird nun, initiiert durch die Steuerung 88, durch das jeweilige Stellglied 48 bzw. 50 in Richtung der Vorschubebene 16 bewegt, so daß das auf der Frontfläche 56 bzw. 58 der Schweißbacken 52 bzw. 54 liegende Stück der Abziehfolie 70 auf die Vorderkante 43 gedrückt wird. Erfindungsgemäß wird die relative Lage der Vorderkante 43 durch die Steuerung 88 so gewählt, daß die Vorderkante 43 ungefähr mittig der Frontfläche 56 bzw. 58 der Schweißbacken 52 bzw. 54 zu liegen kommt, so daß der Schweißbacken 52 bzw. 54 bei einer pulsformigen Erhitzung einen sich von der Vorderkante 43 der Schutzfolie 42 entgegen der Vorschubrichtung 32 bis zu einem hinteren Rand der jeweiligen Frontfläche 56 bzw. 58 erstreckenden Randbereich der Schutzfolie 42 mit dem sich über denselben Weg erstreckenden Stück der Abziehfolie 70 verschweißt. Die mittige Lage der Vorderkante 43 wird bewußt so gewählt, damit auch bei einer gewissen Positionierungstoleranz sichergestellt ist, daß stets die Vorderkante 43 der Schutzfolie 42 mit der Abziehfolie 70 verschweißt wird. Der ausgehend von der Mitte der Frontfläche 56 bzw. 58 der Schweißbacken 52 bzw. 54 sich in Vorschubrichtung 32 bis zu einer Vorderkante der Frontfläche 56 bzw. 58 erstreckende Teil der Abziehfolie 70 kann nicht verschweißt werden, da diesem kein entsprechendes Stück Schutzfolie 42 gegenüberliegt.

Dies wird bewußt in Kauf genommen, denn für ein Abziehen der stark auf dem Fotopolymer 40 haftenden Schutzfolie 42 ist es extrem wichtig, daß die Abziehkraft unmittelbar auf die Vorderkante 43 einwirkt, um ein leichtes Ablösen der Schutzfolie 42 von der Fotopolymerschicht 40 zu ermöglichen.

Nach dem Verschweißen der Abziehfolie 70 mit der Schutzfolie 42 wird der jeweilige Ablöseschuh 44 bzw. 46 mittels des entsprechenden Stellglieds 48 bzw. 50 von der Vorschubebene 16 wegbewegt, so daß bereits hierdurch eine Zugkraft auf die Vorderkante 43 der Schutzfolie 42 mit einer senkrecht auf der Vorschubebene 16 stehenden Komponente wirkt, welche zu einem Ablösen der Vorderkante 43 der Schutzfolie 42 von dem

Fotopolymer 40 führt.

Das vorstehend beschriebene Verfahren kann so bei einer unterschiedlichen Lage der Vorderkanten 43 auf den verschiedenen Seiten des Trägers 44 durchgeführt werden, wobei dann zum Verschweißen der jeweiligen Vorderkante 43 mit der dazugehörigen Abziehfolie 70 der Antrieb 28 der Walzen 20 und 22 angehalten werden muß und ein Abziehen der beiderseits aufgetragenen Schutzfolien 42 erst nach einem Verschweißen beider Vorderkanten 43 erfolgen kann. In der Regel ist es jedoch möglich, die Vorderpolymerschicht 40 mit der Schutzfolie 42 beiderseits des Trägers 34 so aufzulaminieren, daß die Vorderkanten 43 der Schutzfolien 42 denselben Abstand von einer Vorderkante des Trägers 34 haben. Damit kann auch der jeweilige Abstand zwischen den Sensoren 80 und dem Schweißbacken 52 bzw. dem Sensor 82 und dem Schweißbacken 54 gleich groß sein, so daß, wie in Fig. 3 dargestellt, die Vorderkanten 43 bei einem einmaligen Anhalten des Antriebs 28 gleichzeitig mit der jeweiligen Abziehfolie verschweißt werden können. Außerdem können geringe Unterschiede durch die Justierung der Sensoren 80 und 82 in Vorschubrichtung ausgeglichen werden.

Das anschließende gleichzeitige Abziehen durch Wegbewegen der beiden Ablöseschuhe 44 und 36 von der Vorschubebene 16 ist in Fig. 4 dargestellt. Dadurch wird durch die Steuerung 88 wiederum der Antrieb 28 eingeschaltet, so daß ein weiterer Vorschub der Platine 18 in Vorschubrichtung 32 erfolgt und gleichzeitig die Schutzfolie 42 dadurch abgelöst wird, daß die Abziehfolien 70 die Ablöseschuhe 44 und 46 auf ihrer den Walzen 24 bzw. 26 zugewandten Seite umschlingend den Aufwickelrollen 90 und 92 zugeführt werden, welche durch die Antriebe 94 und 96 die Abziehfolie 70 und die an diese angeschweißte Schutzfolie 42 aufwickeln. Zweckmäßigerweise werden auch die Antriebe 94 und 96 über die Steuerung 88 angesteuert.

Bei weiterem Vorschieben der Platine 18 wird der Träger 34 mit den noch beiderseits auflaminierten Fotopolymerschichten 40 zwischen die beiden Walzen 24 und 26 eingeführt, welche ebenfalls durch den Antrieb 30 mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Walzen 20 und 22 gegensinnig gedreht werden und den Träger 34 mit den auflaminierten Fotopolymerschichten 40 halten. Nachdem die Platine 18 die Walzen 20 und 22 passiert hat, erfolgt ein Halten des Trägers mit den auflaminierten Fotopolymerschichten lediglich nur über die Walzen 24 und 26.

Der Abziehvorgang läuft so lange ab, bis eine Hinterkante 41 die aktiven Flächen 84 und 86 der Sensoren 80 und 82 passiert, so daß die Sensoren ein weiteres Signal erzeugen, nach welchem die Antriebe 94 und 96 der Aufwickelrolle 90 und 92 stillgesetzt werden. Dadurch wird die abgezogene Schutzfolie 42 nicht mehr weiter aufgewickelt.

Gleichzeitig werden die Schwenkeinrichtungen 76 und 78 in Gang gesetzt, welche die beiden Anlegeschieben 72 und 74 von ihrer Ausgangsstellung in ihre Endstellung bewegen, wodurch das restliche Stück der abzuziehenden Schutzfolie 42 jeweils beiderseits des Trägers 34 an die jeweils der Vorschubebene 16 zugewandten Oberflächenbereiche 60 und 62 der Ablöseschuhe 44 und 46 angelegt und durch die Ansaugöffnungen 64 gehalten werden. Zweckmäßigerweise wird die Absaugeinrichtung jeweils nur so lange eingeschaltet, solange das Stück der abgezogenen Schutzfolie 42 an den Oberflächenbereichen 60 und 62 festgehalten werden muß. Aus der abgezogenen Schutzfolie 42 ist nunmehr die

Abziehfolie 70 für den nächsten Abziehvorgang geworden.

Vor Beginn des nächsten Abziehvorgangs müssen lediglich noch die Anlegeschiene 72 und 74 von ihrer Endstellung in ihre Ausgangsstellung zurückbewegt werden. 5

Für das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel können alle denkbaren Sensoren Verwendung finden, welche in der Lage sind, die Vorderkante 43 und die Hinterkante 41 der Schutzfolie 42 zu detektieren. Bevorzugterweise werden hierzu optische Sensoren verwendet, da die unter der durchsichtigen Schutzfolie 42 liegende Fotopolymerschicht durch das vorhergehende Belichten stark eingefärbt ist und somit einen deutlichen Kontrast gegenüber der Metallkaschierung 38 aufweist. 10
Es können aber auch elektrische Sensoren Verwendung finden, welche zum einen die Leitfähigkeit auf der Metallkaschierung 38 detektieren und nach Passieren der Vorderkante 43 oder der Hinterkante 41 die nicht mehr vorhandene Leitfähigkeit auf der Schutzfolie 42 feststellen. 20

Bei weiteren Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des erfindungsgemäßen Verfahrens ist auch beispielsweise eine andere Führung der Abziehfolie 70 denkbar. Dabei kann diese zwischen der Walze 20 und dem Ablöseschuh 44 bzw. der Walze 22 und dem Ablöseschuh 46 hindurchgeführt werden, so daß die Abziehfolie 70 während des eigentlichen Ablösevorgangs nicht um den Ablöseschuh 44 bzw. 46 diesen umschlingend herumgeführt werden muß. Hierzu sind aber die Antriebe 94 und 96 für die Aufwickelrolle 90 und 92 gegebenenfalls mit einer separaten Steuerung zu versehen, da diese nunmehr ausschließlich den Ablösevorgang steuern. Der Vorteil dieses Verfahrens ist darin zu sehen, daß die Schutzfolie 42 beim Ablösen stark nach hinten, d.h. entgegen der Vorschubrichtung 32, gebogen wird und somit im Ablösebereich einen kleinen Krümmungsradius aufweist, welcher das Ablösen von der Fotopolymerschicht erleichtert. Nach Beendigung des Abziehvorgangs müßte das abgezogene letzte Stück der Schutzfolie 42 ebenfalls gegen die der Vorschubebene 16 zugewandten Oberflächenbereiche 60 und 62 angelegt werden, damit für den nächsten Vorgang wieder ein Verschweißen mit der Vorderkante 43 der nachfolgenden Schutzfolie 42 möglich ist. 45

50

55

60

65

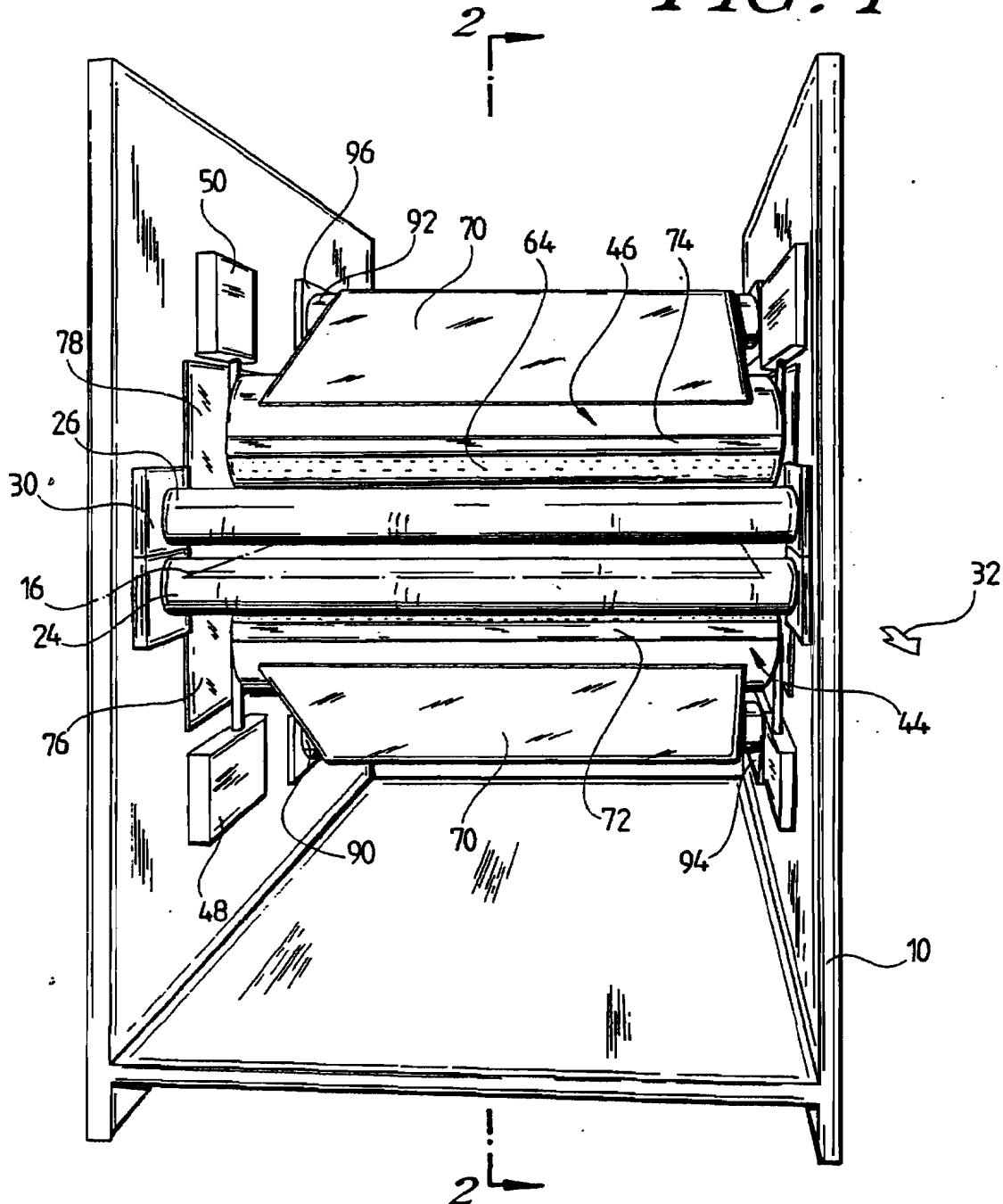
3700615

Fig.: 137: 1

37

Nummer: 37 00 615
 Int. Cl. 4: B 26 F 3/00
 Anmeldetag: 10. Januar 1987
 Offenlegungstag: 21. Juli 1988

FIG. 1



10.01.87

3700615

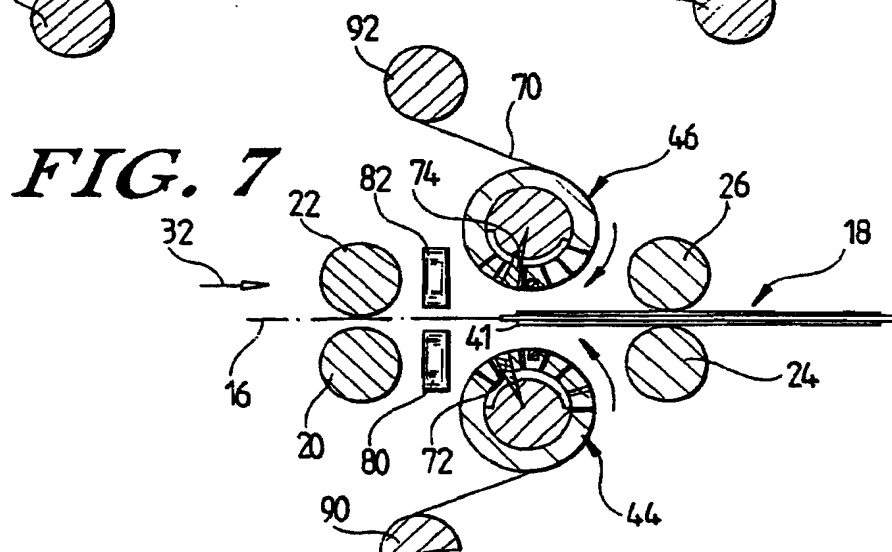
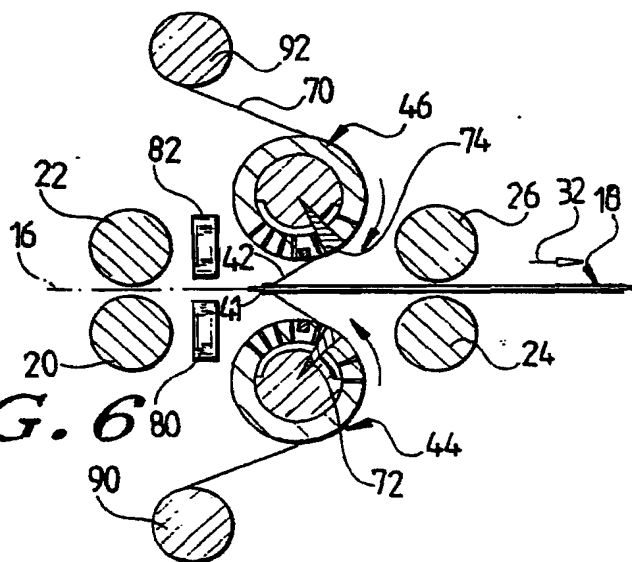
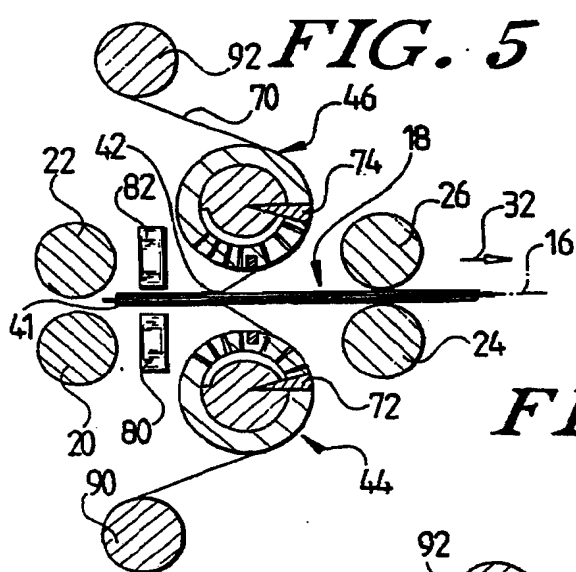
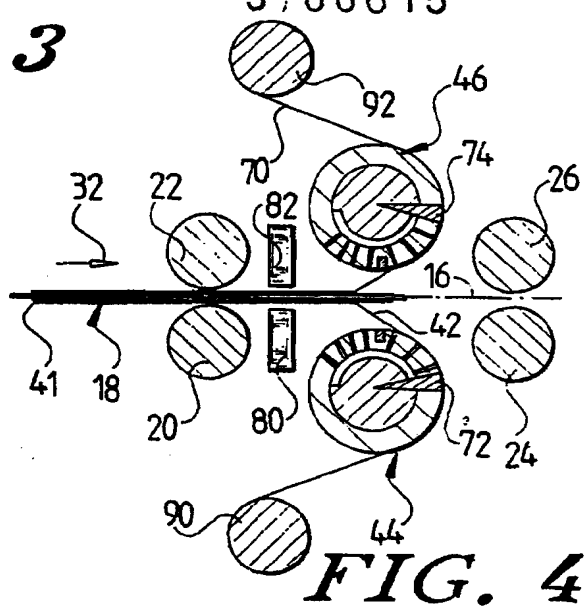
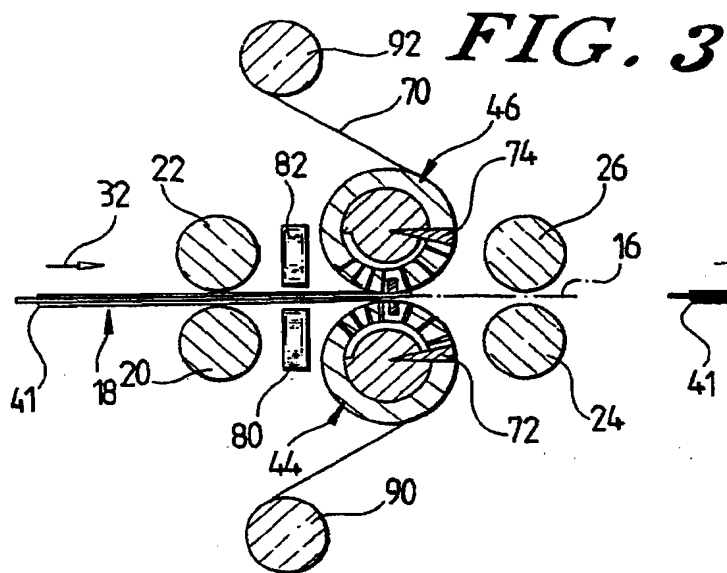


Figure 1 consists of nine scatter plots arranged in a 3x3 grid. Each plot shows the relationship between the 'Number of children' (x-axis) and the 'Number of mothers' (y-axis). The top row shows a positive correlation, the middle row shows a negative correlation, and the bottom row shows a positive correlation. Each plot has a different set of data points, represented by small circles.

3700615

FIG. 2

